

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-017180

(43)Date of publication of application : 18.01.2000

(51)Int.Cl. C08L101/00  
B29B 11/00  
C08L 65/00

(21)Application number : 10-185471

(71)Applicant : NIPPON ZEON CO LTD

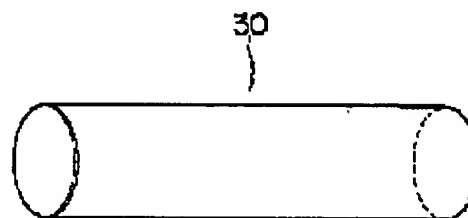
(22)Date of filing : 30.06.1998

(72)Inventor : ISHIMARU KAZUYO

**(54) PREFORMED MATERIAL FOR CUTTING AND PRODUCTION OF CUT- WORKED PRODUCT****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a preformed material (roughly formed material) having excellent cutting workability while keeping various properties such as heat- resistance, chemical resistance and electrical characteristics comparable or superior to those of fluoro-resin and provide a process for producing a cut-worked product.

**SOLUTION:** The objective preformed material 30 for cutting is made of a resin composition produced by compounding a polymer resin containing an alicyclic structure with at least one kind of polymer selected from soft polymers and crystalline polymers. The process for the production of a cut-worked product comprises the cutting of a preformed material 30 for cutting made of a resin composition produced by compounding a polymer resin containing an alicyclic structure with at least one kind of polymer selected from soft polymers and crystalline polymers.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 28.12.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-17180

(P2000-17180A)

(43) 公開日 平成12年1月18日 (2000.1.18)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
C 0 8 L 101/00		C 0 8 L 101/00	4 F 2 0 1
B 2 9 B 11/00		B 2 9 B 11/00	4 J 0 0 2
C 0 8 L 65/00		C 0 8 L 65/00	

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願平10-185471	(71) 出願人	000229117 日本ゼオン株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号
(22) 出願日	平成10年6月30日 (1998.6.30)	(72) 発明者	石丸 一世 神奈川県川崎市川崎区夜光一丁目2番1号 日本ゼオン株式会社総合開発センター内
		(74) 代理人	100097180 弁理士 前田 均 (外1名)

最終頁に続く

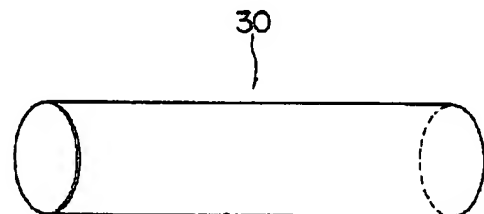
(54) 【発明の名称】 切削用予備成形体および切削加工品の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 フッ素樹脂と同程度以上の耐熱性、耐薬品性、電気特性などの諸特性を有しながら、特に切削加工性に優れた予備成形体（粗成形品）および切削加工品の製造方法を提供する。

【解決手段】 脂環式構造含有重合体樹脂に、軟質重合体および結晶性重合体からなる群から選ばれる少なくとも1種の重合体を配合してなる樹脂組成物からなる切削用予備成形体である。また脂環式構造含有重合体樹脂に、軟質重合体および結晶性重合体からなる群から選ばれる少なくとも1種の重合体を配合してなる樹脂組成物からなる切削用予備成形体を切削加工することを特徴とする切削加工品の製造方法である。

図 1



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】脂環式構造含有重合体樹脂に、軟質重合体および結晶性重合体からなる群から選ばれる少なくとも 1 種の重合体を配合してなる樹脂組成物からなる切削用予備成形体。

【請求項 2】脂環式構造含有重合体樹脂に、軟質重合体および結晶性重合体からなる群から選ばれる少なくとも 1 種の重合体を配合してなる樹脂組成物からなる切削用予備成形体を成形後、切削加工することを特徴とする切削加工品の製造方法。

【請求項 3】切削加工品が、電気絶縁用部材である請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】切削加工品が、コネクタ用部材である請求項 2 に記載の方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、切削用予備成形体に係り、さらに詳しくは、切削加工性に優れた予備成形体および切削加工品の製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】ポリテトラフルオロエチレン (PTFE)、テトラフルオロエチレン-ヘキサフルオロプロピレン共重合体 (FEP)、テトラフルオロエチレン-パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体 (PFA)、ポリクロロトリフルオロエチレン (PCTFE)、ポリフッ化ビニリデン (PVDF)、ポリフッ化ビニル、エチレン-テトラフルオロエチレン共重合体 (ETFE 樹脂)、エチレン-クロロトリフルオロエチレン共重合体 (ECTFE) などのフッ素樹脂は、耐薬品性、耐熱性、摺動性などの各種特性を有しており、絶縁材料、摺動材料などの用途に広く用いられている。

【0003】特に、PTFE は、耐熱性に優れており、機械的強度が高く、低誘電性であり、高体積抵抗率および低誘電正接を有するため絶縁破壊強度が高く、摩擦係数が低く、摩擦熱耐性を有しており、さらには耐薬品性にも優れている。

【0004】こうした PTFE は、熔融粘度が  $380^{\circ}\text{C}$  で約  $10^{11} \sim 10^{12}$  ポアズと極めて高いため、一般の熱可塑性樹脂 (成形時の熔融粘度は約  $10^3 \sim 10^4$  ポアズ程度) で用いられている押出成形、射出成形が適用できない。このため、専ら、圧縮成形などにより得られた予備成形体 (粗成形品) を、切削加工により成形して、耐薬品性や耐熱性などが要求される製品 (たとえば、ウエハーキャリアなど) を製造している。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、PTFE は、必ずしも切削加工性に優れているものではなく、その加工に要する時間が長く、製造コストの増大を招いていた。

【0006】なお、シクロレフィンポリマーなどの脂

環式構造含有重合体樹脂は、耐熱性に優れ、低誘電性および低誘電正接であり、摺動性に優れ、絶縁破壊強度も高く、耐薬品性を有し、かつ成形性に優れるので、これを射出成形した成形品の応用が検討されている (特開平 8-325440 号公報)。

【0007】しかしながら、脂環式構造含有重合体樹脂を電気絶縁部材等の予備成形体として応用した場合、成形性には優れるものの、微細構造の切削加工時に強度不足から割れを生じる問題があった。

10 【0008】本発明はこうした実状に鑑みてなされ、フッ素樹脂と同程度以上の耐熱性、耐薬品性、電気特性などの諸特性を有しながら、特に切削加工性に優れた予備成形体 (粗成形品) および切削加工品の製造方法を提供することを目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、フッ素樹脂と同程度以上の耐熱性、耐薬品性、電気特性などの諸特性を有しながら、特に切削加工性に優れた予備成形体について鋭意検討した結果、脂環式構造含有重合体樹脂に軟質重合体および結晶性重合体からなる群から選ばれる少なくとも 1 種の重合体を配合してなる樹脂組成物からなる予備成形体を成形後、これを切削加工して得られる製品が、PTFE などのフッ素樹脂からなる製品と同程度以上の耐熱性、耐薬品性および電気特性などを有し、しかも PTFE 以上に切削加工性に優れ、かつ機械的強度にも優れていることを見出し、本発明を完成するに至った。

20 【0010】すなわち、本発明に係る切削用予備成形体は、脂環式構造含有重合体樹脂に、軟質重合体および結晶性重合体からなる群から選ばれる少なくとも 1 種の重合体を配合してなる樹脂組成物からなることを特徴とする。

【0011】脂環式構造含有重合体樹脂 100 重量部に対する軟質重合体および結晶性重合体からなる群から選ばれる少なくとも 1 種の重合体の配合量は、特に限定されないが、好ましくは 1 重量部～90 重量部、より好ましくは 5 重量部～70 重量部、さらに好ましくは 10 重量部～50 重量部である。軟質重合体および結晶性重合体からなる群から選ばれる少なくとも 1 種の重合体の配合量が、脂環式構造含有重合体樹脂 100 重量部に対して、この範囲であるときに切削加工性、機械的強度および各種特性が高度にバランスされ好適である。

【0012】なお、軟質重合体および結晶性重合体の好ましい例については後述する。

【0013】本発明に係る切削加工品の製造方法は、脂環式構造含有重合体樹脂に、軟質重合体、および結晶性重合体からなる群から選ばれる少なくとも 1 種の重合体を配合してなる樹脂組成物からなる切削用予備成形体を成形後、切削加工することを特徴とする。

【0014】本発明に係る切削用予備成形体は、たとえ

ば、ウエハやガラス基板などを収納するキャリア、自動車用部材、メガネレンズ、電気絶縁部材に適用して好ましく、特にコネクタ部品（電気信号を伝達するケーブルなどを分離可能に接続するための端子部品に用いられる）などの最終成形品（精成形品）を切削加工して得るための予備成形体に適用して好ましいものである。

#### 【0015】予備成形体

本発明に係る「切削用予備成形体」とは、最終成形品（精成形品）を、切削加工して得るための粗成形品のことである。

【0016】本発明における「切削加工」とは、広く、工具（バイトやドリルなど）を用いて切り屑を出しながら工作を行うことを意味し、手仕上げまたは手加工並びに各種機械加工の如何を問わず、狭義の切削加工のほか、切断加工、研磨加工などのあらゆる加工を意味している。こうした「切削加工」としては、たとえば、打ち抜き加工、押し抜き加工、穴あけ加工、中ぐり加工、研削加工、フライス削り加工、平削り加工、形削り加工、丸削り加工、のこ引き加工、タップ立て加工、ねじ切り加工、研磨仕上げ加工、バフ仕上げ加工などが例示でき、これらの加工は、通常、旋盤、フライス盤、シェーバ、中ぐり盤、ドリルなどを用いて行われる。

【0017】本発明に係る切削用予備成形体の「形状」は、特に限定されないが、たとえば、ロッド（これは、たとえば、各種電気部品やバルブ用部品などの成形や、機械加工後の溶接加工などに使用される）、チューブ（これは、たとえば、各種配管や、通信電気機器の配線用被覆、化学用分析器具などの成形に使用される）、パイプ（これは、たとえば、各種シール用部品や軸受などの成形に使用される）、シート（これは、たとえば、各種シール用部品、電気絶縁材料、機械部品などの成形に使用される）、平板（これは、たとえば、自動車用部材、建築用材料、導光板材料などの成形に使用される）、ブロック（これは、たとえば、各種レンズ部品、機械部材などの成形に使用される）などの各種形状が例示できるが、要するに、最終成形品の切削加工に適した形状であれば、特に限定はされない。電気絶縁部材においてはロッド形状のものが好ましく用いられる。IZOD衝撃値は通常  $8 \text{ kg} \cdot \text{cm} / \text{cm}$  以上、好ましくは  $10 \text{ kg} \cdot \text{cm} / \text{cm}$  以上、より好ましくは  $12 \text{ kg} \cdot \text{cm} / \text{cm}$  以上であり、引張破断強度は通常  $350 \text{ kgf} / \text{cm}^2$  以上、好ましくは  $400 \text{ kgf} / \text{cm}^2$  以上、より好ましくは  $550 \text{ kgf} / \text{cm}^2$  以上、通常  $1000 \text{ kgf} / \text{cm}^2$  以下であり、引張破断伸びは通常 45% 以上、好ましくは 50% 以上、より好ましくは 55% 以上、通常 100% 以下である。

【0018】本発明に係る切削用予備成形体は、脂環式構造含有重合体樹脂と、軟質重合体および結晶性重合体からなる群から選ばれる少なくとも 1 種の重合体とを必須とし、必要に応じて配合剤を加えてなる樹脂組成物を

成形して得られる。

【0019】本発明に係る切削用予備成形体の「成形方法」は、特に限定されず、たとえば、射出成形、押出成形などにより成形することができ、好ましくは押出成形である。成形時の樹脂の溶融温度は脂環式構造含有重合体樹脂の種類によっても異なるが、通常、 $100^\circ \text{C} \sim 400^\circ \text{C}$ 、好ましくは  $200^\circ \text{C} \sim 350^\circ \text{C}$  である。

#### 【0020】脂環式構造含有重合体樹脂

10 本発明で使用される脂環式構造含有重合体樹脂は、主鎖および/または側鎖に脂環式構造を有するものであり、耐熱性などの観点から、主鎖に脂環式構造を含有するものが好ましい。

【0021】重合体の脂環式構造としては、飽和環状炭化水素（シクロアルカン）構造、不飽和環状炭化水素（シクロアルケン）構造などが挙げられるが、機械的強度、耐熱性などの観点から、シクロアルカン構造やシクロアルケン構造が好ましく、中でもシクロアルカン構造を有するものが最も好ましい。

20 【0022】脂環式構造を構成する炭素原子数は、格別な制限はないが、通常 4～30 個、好ましくは 5～20 個、より好ましくは 5～15 個の範囲であるときに、機械的強度、耐熱性、および成形性の特性が高度にバランスされ、好適である。

【0023】本発明に使用される脂環式構造含有重合体樹脂中の脂環式構造を有する繰返し単位の割合は、使用目的に応じて適宜選択されればよいが、通常 30 重量% 以上、好ましくは 50 重量% 以上、より好ましくは 70 重量% である。脂環式構造含有重合体樹脂中の脂環式構造を有する繰返し単位の割合が過度に少ないと耐熱性に劣り好ましくない。脂環式構造含有重合体樹脂中の脂環式構造を有する繰返し単位以外の残部は、格別な限定はなく、使用目的に応じて適宜選択される。

【0024】こうした脂環式構造を含有する重合体樹脂の具体例としては、例えば、(1) ノルボルネン系重合体、(2) 単環の環状オレフィン系重合体、(3) 環状共役ジエン系重合体、(4) ビニル脂環式炭化水素重合体、およびこれらの水素添加物などが挙げられる。

【0025】これらの中でも、ノルボルネン系重合体およびその水素添加物、環状共役ジエン系重合体およびその水素添加物などが好ましく、ノルボルネン系重合体およびその水素添加物がより好ましい。

#### 【0026】(1) ノルボルネン系重合体

ノルボルネン系重合体としては、格別な制限はなく、例えば、特開平 3-14882 号公報や特開平 3-122137 号公報などに開示されている公知の重合体であり、具体的には、ノルボルネン系モノマーの開環重合体およびその水素添加物、ノルボルネン系モノマーの付加重合体、ノルボルネン系モノマーとビニル化合物の付加重合体などが挙げられる。

【0027】これらの中でも、耐熱性や誘電特性を高度にバランスさせる上で、ノルボルネン系モノマーの開環重合体水素添加物、ノルボルネン系モノマーの付加型重合体、ノルボルネン系モノマーと共重合可能なビニル化合物の付加型重合体などが好ましく、ノルボルネン系モノマーの開環重合体水素添加物が特に好ましい。

【0028】ノルボルネン系単量体としては、ビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エン (慣用名: ノルボルネン)、5-メチル-ビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エン、5, 5-ジメチル-ビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エン、5-エチル-ビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エン、5-ブチル-ビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エン、5-エチリデン-ビシクロ [2. 2. 1] -ヘプト2-エン、5-ヘキシル-ビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エン、5-オクチル-ビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エン、5-オクタデシル-ビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エン、5-エチリデン-ビシクロ [2. 2. 1] ヘプト2-エン、5-メチリデン-ビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エン、5-ビニル-ビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エン、5-プロペニル-ビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エン、5-メトキシカルボニル-ビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エン、5-シアノ-ビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エン、5-メチル-5-メトキシカルボニル-ビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エン;

【0029】5-メトキシカルボニルビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エン、5-エトキシカルボニルビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エン、5-メチル-5-メトキシカルボニルビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エン、5-メチル-5-エトキシカルボニルビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エン、ビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エニル-2-メチルプロピオネイト、ビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-5-エニル-2-メチルオクタネイト、ビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エン-5, 6-ジカルボン酸無水物、5-ヒドロキシメチルビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エン、5, 6-ジ (ヒドロキシメチル) ビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エン、5-ヒドロキシ-*i*-プロピルビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エン、5, 6-ジカルボキシビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エン; 5-シアノビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エン、5, 6-ジカルボン酸イミド;

【0030】トリシクロ [4. 3. 1<sup>2, 5</sup> . 0<sup>1, 6</sup>] デカー3, 7-ジエン (慣用名: ジシクロペンタジエン)、トリシクロ [4. 3. 1<sup>2, 5</sup> . 0<sup>1, 6</sup>] デカー3-エン; トリシクロ [4. 4. 1<sup>2, 5</sup> . 0<sup>1, 6</sup>] ウンデカー3, 7-ジエン; トリシクロ [4. 4. 1<sup>2, 5</sup> . 0<sup>1, 6</sup>] ウンデ

カー3, 8-ジエン; トリシクロ [4. 4. 1<sup>2, 5</sup> . 0<sup>1, 6</sup>] ウンデカー3-エン; 5-シクロペンチル-ビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エン、5-シクロヘキシル-ビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エン、5-シクロヘキセニル-ビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エン、5-フェニル-ビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エン;

【0031】テトラシクロ [4. 4. 1<sup>2, 5</sup> . 1<sup>7, 10</sup> . 0] -ドデカー3-エン (単にテトラシクロドデセンともいう)、8-メチルテトラシクロ [4. 4. 1<sup>2, 5</sup> . 1<sup>7, 10</sup> . 0] -ドデカー3-エン、8-エチルテトラシクロ [4. 4. 1<sup>2, 5</sup> . 1<sup>7, 10</sup> . 0] -ドデカー3-エン、8-メチリデンテトラシクロ [4. 4. 1<sup>2, 5</sup> . 1<sup>7, 10</sup> . 0] -ドデカー3-エン、8-エチリデンテトラシクロ [4. 4. 1<sup>2, 5</sup> . 1<sup>7, 10</sup> . 0] -ドデカー3-エン、8-ビニルテトラシクロ [4. 4. 1<sup>2, 5</sup> . 1<sup>7, 10</sup> . 0] -ドデカー3-エン、8-プロペニルテトラシクロ [4. 4. 1<sup>2, 5</sup> . 1<sup>7, 10</sup> . 0] -ドデカー3-エン、8-メトキシカルボニルテトラシクロ [4. 4. 1<sup>2, 5</sup> . 1<sup>7, 10</sup> . 0] -ドデカー3-エン、8-メチル-8-メトキシカルボニルテトラシクロ [4. 4. 1<sup>2, 5</sup> . 1<sup>7, 10</sup> . 0] -ドデカー3-エン、8-ヒドロキシメチルテトラシクロ [4. 4. 1<sup>2, 5</sup> . 1<sup>7, 10</sup> . 0] -ドデカー3-エン、8-カルボキシテトラシクロ [4. 4. 1<sup>2, 5</sup> . 1<sup>7, 10</sup> . 0] -ドデカー3-エン;

【0032】8-シクロペンチル-テトラシクロ [4. 4. 1<sup>2, 5</sup> . 1<sup>7, 10</sup> . 0] -ドデカー3-エン、8-シクロヘキシル-テトラシクロ [4. 4. 1<sup>2, 5</sup> . 1<sup>7, 10</sup> . 0] -ドデカー3-エン、8-シクロヘキセニル-テトラシクロ [4. 4. 1<sup>2, 5</sup> . 1<sup>7, 10</sup> . 0] -ドデカー3-エン、8-フェニル-シクロペンチル-テトラシクロ [4. 4. 1<sup>2, 5</sup> . 1<sup>7, 10</sup> . 0] -ドデカー3-エン; テトラシクロ [7. 4. 1<sup>10, 13</sup> . 0<sup>1, 9</sup> . 0<sup>2, 7</sup>] トリデカー2, 4, 6, 11-テトラエン (1, 4-メタノー1, 4, 4a, 9a-テトラヒドロフルオレンともいう)、テトラシクロ [8. 4. 1<sup>11, 14</sup> . 0<sup>1, 10</sup> . 0<sup>3, 8</sup>] テトラデカー3, 5, 7, 12-テトラエン (1, 4-メタノー1, 4, 4a, 5, 10, 10a-ヘキサヒドロアントラセンともいう)、ペンタシクロ [6. 5. 1<sup>1, 8</sup> . 1<sup>3, 6</sup> . 0<sup>2, 7</sup> . 0<sup>9, 13</sup>] ペンタデカー3, 10-ジエン、ペンタシクロ [7. 4. 1<sup>3, 6</sup> . 1<sup>10</sup> . 0<sup>1, 9</sup> . 0<sup>2, 7</sup>] ペンタデカー4, 11-ジエン;

【0033】シクロペンタジエンの4量体; などのノルボルネン系単量体などが挙げられる。これらのノルボルネン系単量体は、それぞれ単独であるいは2種以上組

合わせて用いられる。

【0034】ノルボルネン系モノマーまたはノルボルネン系モノマーと共重合可能なビニル系化合物との重合方法および水素添加方法は、格別な制限はなく公知の方法に従って行うことができる。

【0035】共重合可能なビニル化合物としては、例えば、エチレン、プロピレン、1-ブテン、1-ペンテン、1-ヘキセン、3-メチル-1-ブテン、3-メチル-1-ペンテン、3-エチル-1-ペンテン、4-メチル-1-ペンテン、4-メチル-1-ヘキセン、4、4-ジメチル-1-ヘキセン、4、4-ジメチル-1-ペンテン、4-エチル-1-ヘキセン、3-エチル-1-ヘキセン、1-オクテン、1-デセン、1-ドデセン、1-テトラデセン、1-ヘキサデセン、1-オクタデセン、1-エイコセンなどの炭素数2〜20のエチレンまたは $\alpha$ -オレフィン；シクロブテン、シクロペンテン、シクロヘキセン、3、4-ジメチルシクロペンテン、3-メチルシクロヘキセン、2-（2-メチルブチル）-1-シクロヘキセン、シクロオクテン、3a、5、6、7a-テトラヒドロ-4、7-メタノ-1H-インデンなどのシクロオレフィン；1、4-ヘキサジェン、4-メチル-1、4-ヘキサジェン、5-メチル-1、4-ヘキサジェン、1、7-オクタジェンなどの非共役ジエン；などが挙げられる。これらのビニル系化合物は、それぞれ単独で、あるいは2種以上を組み合わせ使用することができる。

【0036】ノルボルネン系モノマーの開環（共）重合体は、ノルボルネン系モノマーを、開環重合触媒として、ルテニウム、ロジウム、パラジウム、オスミウム、イリジウム、白金などの金属のハロゲン化物、硝酸塩またはアセチルアセトン化合物と、還元剤とからなる触媒系、あるいは、チタン、バナジウム、ジルコニウム、タングステン、モリブデンなどの金属のハロゲン化物またはアセチルアセトン化合物と、有機アルミニウム化合物とからなる触媒系を用いて、溶媒中または無溶媒で、通常、 $-50^{\circ}\text{C}\sim 100^{\circ}\text{C}$ の重合温度、 $0\text{ kg/cm}^2\sim 50\text{ kg/cm}^2$ の重合圧力で開環（共）重合させることにより得ることができる。

【0037】触媒系に、分子状酸素、アルコール、エーテル、過酸化物、カルボン酸、酸無水物、酸クロリド、エステル、ケトン、含窒素化合物、含硫黄化合物、含ハロゲン化合物、分子状ヨウ素、その他のルイス酸などの第三成分を加えて、重合活性や開環重合の選択性を高めることができる。

【0038】水素添加ノルボルネン系重合体は、常法に従って、開環（共）重合体を水素添加触媒の存在下に水素により水素化する方法により得ることができる。

【0039】ノルボルネン系モノマーとビニル系化合物との付加共重合体は、例えば、モノマー成分を、溶媒中または無溶媒で、チタン、ジルコニウム、またはバナジ

ウム化合物と有機アルミニウム化合物とからなる触媒系の存在下で、通常、 $-50^{\circ}\text{C}\sim 100^{\circ}\text{C}$ の重合温度、 $0\text{ kg/cm}^2\sim 50\text{ kg/cm}^2$ の重合圧力で共重合させる方法により得ることができる。

【0040】（2）単環の環状オレフィン系重合体  
単環の環状オレフィン系重合体としては、例えば、特開昭64-66216号公報に開示されているシクロロヘキセン、シクロヘプテン、シクロオクテンなどの単環の環状オレフィン系単量体の付加重合体を用いることができる。

【0041】（3）環状共役ジエン系重合体  
環状共役ジエン系重合体としては、例えば、特開平6-136057号公報や特開平7-258318号公報に開示されているシクロペンタジエン、シクロヘキサジェンなどの環状共役ジエン系単量体を1、2または1、4-付加重合した重合体およびその水素添加物などを用いることができる。

【0042】（4）ビニル脂環式炭化水素系重合体  
ビニル脂環式炭化水素系重合体としては、例えば、特開昭51-59、989号公報に開示されているビニルシクロヘキセンやビニルシクロヘキサンなどのビニル脂環式炭化水素単量体の重合体およびその水素添加物、特開昭63-43、910号公報、特開昭64-1、706号公報などに開示されているスチレンや $\alpha$ -メチルスチレンなどのビニル芳香族系単量体の重合体の芳香環部分の水素添加物などを用いることができる。

【0043】本発明で使用される脂環式構造含有重合体樹脂の分子量は、使用目的に応じて適宜選択されるが、シクロヘキサン溶液（重合体樹脂が溶解しない場合はトルエン溶液）のゲル・パーミエーション・クロマトグラフ法で測定したポリイソブレン換算（トルエン溶液のときはポリスチレン換算）の重量平均分子量で、5,000以上、好ましくは5,000〜500,000、より好ましくは8,000〜200,000、特に好ましくは10,000〜100,000の範囲であるときに、機械的強度と成形加工性とが高度にバランスし、好適である。

【0044】本発明で使用される脂環式構造含有重合体樹脂のガラス転移温度（ $T_g$ ）は、使用目的に応じて適宜選択されればよいが、通常 $50\sim 300^{\circ}\text{C}$ 、好ましくは $100\sim 280^{\circ}\text{C}$ 、特に好ましくは $150\sim 250^{\circ}\text{C}$ の範囲にあるときに、耐熱性と成形加工性とが高度にバランスし、好適である。

【0045】ちなみに、これらの脂環式構造含有重合体樹脂は、それぞれ単独で、あるいは2種以上を組み合わせ用いることができる。

【0046】軟質重合体

本発明において、脂環式構造含有重合体樹脂に配合される軟質重合体としては、通常 $30^{\circ}\text{C}$ 以下のガラス転移温度を有する重合体のことをいい、 $T_g$ が複数存在する重

10

20

30

40

50

合体や $T_g$ と融点( $T_m$ )の両方を有する重合体の場合にも、最も低い $T_g$ が $30^{\circ}\text{C}$ 以下であれば、該軟質重合体に含まれる。

【0047】このような軟質重合体としては、(a)エチレンや、プロピレンなどの $\alpha$ -オレフィンから主としてなるオレフィン系軟質重合体、(b)イソブチレンから主としてなるイソブチレン系軟質重合体、(c)ブタジエン、イソプレンなどの共役ジエンから主としてなるジエン系軟質重合体、(d)ノルボルネン、シクロペンテンなどの環状オレフィンから主としてなる環状オレフィン系開環重合体、(e)ケイ素-酸素結合を骨格とする軟質重合体(有機ポリシロキサン)、(f) $\alpha$ 、 $\beta$ -不飽和酸とその誘導体から主としてなる軟質重合体、

(g)不飽和アルコールおよびアミンまたはそのアシル誘導体またはアセタールから主としてなる軟質重合体、

(h)エポキシ化合物の重合体、(i)フッ素系ゴム、

(j)その他の軟質重合体などが挙げられる。

【0048】これらの軟質重合体の具体例としては、例えば、(a)としては、液状ポリエチレン、アタクチックポリプロピレン、1-ブテン、4-メチル-1-ブテン、1-ヘキセン、1-オクテンおよび1-デセンなどの単体重合体；エチレン・ $\alpha$ -オレフィン共重合体、プロピレン・ $\alpha$ -オレフィン共重合体、エチレン・プロピレン・ジエン共重合体(E P D M)、エチレン・環状オレフィン共重合体およびエチレン・プロピレン・スチレン共重合体などの共重合体などが挙げられる。(b)としては、ポリイソブチレン、イソブチレン・イソプレンゴム、イソブチレン・スチレン共重合体などが挙げられる。(c)としては、ポリブタジエン、ポリイソプレンなどの共役ジエンの単体重合体；ブタジエン・スチレンランダム共重合体、アクリロニトリル・ブタジエン共重合体、アクリロニトリル・ブタジエン共重合体の水素添加物、アクリロニトリル・ニブタジエン・スチレン共重合体などの共役ジエンのランダム共重合体；ブタジエン・スチレン・ブロック共重合体、スチレン・ブタジエン・スチレン・ブロック共重合体、イソプレン・スチレン・ブロック共重合体、スチレン・イソプレン・スチレン・ブロック共重合体などの共役ジエンと芳香族ビニル系炭化水素のブロック共重合体、およびこれらの水素添加物などが挙げられる。(d)としては、ノルボルネン、ビニルノルボルネン、エチリデンノルボルネンなどのノルボルネン系モノマー、またはシクロブテン、シクロペンテン、シクロオクテンなどのモノ環状オレフィンのメタセシス開環重合体およびその水素添加物が挙げられる。(e)としては、ジメチルポリシロキサン、ジフェニルポリシロキサン、ジヒドロキシポリシロキサンなどのシリコーンゴムなどが挙げられる。(f)としては、ポリブチルアクリレート、ポリブチルメタクリレート、ポリヒドロキシエチルメタクリレート、ポリアクリルアミド、ポリアクリロニトリルなどのアクリルモノマーの単体重合体；ブチ

ルアクリレート・スチレン共重合体などのアクリルモノマーとその他のモノマーとの共重合体などが挙げられる。

(g)としては、ポリビニルアルコール、ポリ酢酸ビニル、ポリステアリン酸ビニル、ポリ安息香酸ビニル、ポリマレイン酸ビニルなどの(エステル化)不飽和アルコールの単体重合体；酢酸ビニル・スチレン共重合体などの(エステル化)不飽和アルコールとその他のモノマーとの共重合体などが挙げられる。(h)としては、ポリエチレンオキシド、ポリプロピレンオキシド、エピクロロヒドリンゴムなどが挙げられる。(i)としては、フッ化ビニリデン系ゴム、四フッ化エチレン-プロピレンゴムなどが挙げられる。(j)としては、天然ゴム、ポリペプチド、蛋白質、及び特開平8-73709号公報記載のポリエステル系熱可塑性エラストマー、塩化ビニル系熱可塑性エラストマー、ポリアミド系熱可塑性エラストマーなどが挙げられる。

【0049】これらの軟質重合体は、架橋構造を有したものであってもよく、また、変性により官能基を導入したものであってもよい。

【0050】本発明においては、切削加工での割れを防止する観点から、上記軟質重合体の中でも(a)、(b)、(c)の軟質重合体が、特にゴム弾性に優れ、機械強度、切削性、分散性に優れるため好ましい。なかでも、(c)のジエン系軟質重合体が好ましく、さらに共役ジエン結合単位の炭素-炭素不飽和結合が水素添加されたジエン系軟質重合体の水素添加物が、より好ましい。このような軟質重合体の具体例としては、例えば、ポリブタジエンなどの単体重合体の水素添加物、ブタジエン・スチレン共重合体などのランダム共重合体の水素添加物；ブタジエン・スチレン・ブロック共重合体、スチレン・ブタジエン・スチレン・ブロック共重合体、イソプレン・イソプレン・スチレン・ブロック共重合体、スチレン・イソプレン・スチレン・ブロック共重合体などのブロック共重合体の水素添加物；などが挙げられる。

【0051】本発明においては、脂環式構造含有重合体樹脂中の軟質重合体の配合量は、切削加工において割れが発生しないように決定され、軟質重合体及び結晶性重合体からなる群から選ばれる少なくとも1種の重合体の配合量は、特に限定されないが、脂環式構造含有重合体樹脂100重量部に対して、好ましくは1重量部~90重量部、より好ましくは5重量部~70重量部、さらに好ましくは10重量部~50重量部であることが望ましい。軟質重合体もしくは結晶性重合体の配合量がこの範囲であるときに、切削加工性、機械的強度および各種特性が高度にバランスされ好適である。

#### 【0052】結晶性重合体

本発明の結晶性重合体とは、結晶化しうる重合体のことであり、X線回折法によって測定した結晶化度が20%以上のものである。代表的なものとしては、ポリエステル、ポリオレフィン、ポリアミド、ハロゲン含有ポリマ

一などがあるが、その中でも本発明の場合ポリオレフィンが好ましい。ポリオレフィンとは、基本的には炭素と水素とからなるポリマーであるが、必要によっては酸素を含んだものであっても良い。代表的な結晶性ポリオレフィンポリマーとしては、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリメチルペンテン、ポリスチレン、ポリフェニレンオキサイド、ポリオキシメチレン、ポリプロピレンオキサイド、ポリブテン、ポリメチルブテン、ポリメチルヘキセン、ポリビニルシクロヘキサン、ポリビニルナフタレン、ポリキシレンなどが挙げられるが、本発明の場合、特にポリエチレン、ポリプロピレンが好ましい。

#### 【0053】その他の配合剤

本発明に使用される脂環式構造含有重合体樹脂を含む樹脂組成物には、必要に応じて、その他のポリマー、その他の配合剤を添加することができる。

【0054】その他の配合剤としては、樹脂工業で一般的に用いられるものであれば格別な限定はないが、例えば、フェノール系、フォスファイト系、チオエーテル系などの酸化防止剤；ヒンダードフェノール系などの紫外線吸収剤；脂肪族アルコール、脂肪族エステル、芳香族エステル、トリグリセライド類、フッ素系界面活性剤、高級脂肪酸金属塩などの離型剤；その他の滑剤、防曇剤、可塑剤、顔料、近赤外吸収剤、帯電防止剤；繊維状または粉末状の充填剤などを挙げることができる。

【0055】これらの配合剤は、それぞれ単独で、あるいは2種以上を組み合わせ用いることができる。配合剤の使用量は、本発明の範囲を損ねない範囲で適宜選択される。

#### 【0056】樹脂組成物

本発明に使用される樹脂組成物は、脂環式構造含有重合体樹脂と、軟質重合体および結晶性重合体からなる群から選ばれた少なくとも1種の重合体とを必須成分とし、必要に応じて上記成分を混合して使用される。混合方法は、脂環式構造含有重合体樹脂中に、軟質重合体または／および結晶性重合体、必要に応じて添加された配合剤が十分に分散する方法であれば、特に限定されない。例えば、ミキサー、一軸混練機、二軸混練機、ロール、ブラベンダー、押出機などで樹脂を熔融状態で混練する方法、適当な溶剤に溶解して分散させて凝固法、キャスト法または直接乾燥法により溶剤を除去する方法などがある。

【0057】二軸混練機を用いる場合、混練後は、通常は熔融状態で棒状のストランドとして押し出し、ストランドカッターで適当な長さに切り、ペレット化して成形材料として用いられることが多い。

【0058】本発明で使用される樹脂組成物の、280℃、荷重2.16kgfにおけるJIS K6719により測定したメルトフローレートは、使用目的に応じて適宜選択すれば良いが、通常0.1～100g/10min.、好ましくは0.5～50g/10min.の

範囲が好適である。メルトフローレートが低すぎると成形時に成形材料を加温する温度がより高温となるため加工しにくい場合が生じ、高すぎると成形時にバリなどの成形不良の発生する場合が生じる。

#### 【0059】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る切削用予備成形体を、図面に示す実施形態に基づき説明する。図1は本発明に係る切削用予備成形体の一実施形態を示す概略斜視図、図2は図1の切削用予備成形体を製造するための成形装置の一例を示す概略図である。

【0060】本実施形態においては、切削用予備成形体として、図1に示すようなロッド（円柱体）形状である場合を例に挙げて説明する。

【0061】本実施形態に係る予備成形体30は、直径が2mm～200mmであるロッド形状となっている。こうした予備成形体30の形状は、これを切削加工して得られる最終成形品の形状・大きさなどに応じて、適宜決定できる。なお、本実施形態に係る予備成形体30には、あまり厳密な精度は必要とされないが、予備成形体30の面精度が極端に悪いものであると、その後の切削加工時に、最終成形品の面精度の向上に手間を要するので、注意が必要である。

【0062】本実施形態に係る予備成形体30は、脂環式構造含有重合体樹脂に少なくとも軟質重合体または／および結晶性重合体を配合してなる樹脂組成物からなっており、たとえば、図2に示すような成形装置2を用いて成形することができる。

【0063】成形装置2は押出機4を有している。押出機4には、単軸のスクリュ軸6がバレル8内に回転自在に装着してある。バレル8には、図示しない熱媒体流通路が形成してあり、バレル8内部を温度調節可能としてある。

【0064】バレル8の内部には、ホップ10から成形用材料である樹脂組成物が供給され、スクリュ6が回転することで、該成形用材料は熔融化されて混練され、吐出口12方向へ送り出されるようになっている。ここで、供給する成形用材料の量は、必要に応じて適宜決定される。

【0065】押出機4の吐出口12には、アダプタ14が装着してある。アダプタ14はスクリュ6により押し出されてきた熔融化された成形用材料の流れを絞るように構成してある。

【0066】アダプタ14の吐出側には、成形ダイ16が接続してあり、この成形ダイ16により成形された被加工体20（予備成形体30に相当する）は成形ダイの流路22を通り、搬送ローラ18により送られるようになっている。

【0067】本実施形態に係る予備成形体30は、脂環式構造含有重合体樹脂に少なくとも軟質重合体または／および結晶性重合体を配合してなる樹脂組成物からなる



ので、切削加工性に一層優れている。また、本実施形態に係る予備成形体30は、脂環式構造含有重合体樹脂を含む樹脂組成物からなるので、耐熱性、耐薬品性などの諸特性を有する。

【0068】したがって、本実施形態に係る予備成形体30は、たとえば、ウエハやガラス基板などを収納するキャリア、自動車用部材、メガネレンズ、電気絶縁部材に適用して好ましく、特にコネクタ部品（電気信号を伝達するケーブルなどを分離可能に接続するための端子部品に用いられる）などの最終成形品（精成形品）を切削加工して得るための予備成形体に適用して好ましいものである。

【0069】なお、本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲内で種々に改変することができる。

【0070】たとえば、予備成形体30の具体的な形状は、図1に示すロッド（円柱状）に限定されず、図示しないチューブ、シート、平板、ブロックなどの種々の形状であっても構わない。要するに、最終成形品を得るのに適した形状であれば、特に限定はされない。

【0071】

【実施例】以下、本発明を、さらに詳細な実施例に基づき説明するが、本発明はこれら実施例に限定されない。以下の説明において、部または％は、特に断りが無い限り、重量基準である。

【0072】（1）樹脂の物性は、分子量、分子量分布、主鎖水素添加率および芳香環の水素添加率（核水素添加率）、ガラス転移温度、比重を測定した。ここで、分子量は、シクロヘキサンを溶媒にしてGPCで測定し、標準ポリイソブレン換算の重量平均分子量（Mw）を求めた。分子量分布は、シクロヘキサンを溶媒にしてGPCで測定し、標準ポリイソブレン換算の重量平均分子量（Mw）と数平均分子量（Mn）を求め、重量平均分子量（Mw）と数平均分子量（Mn）の比（Mw/Mn）を算出した。主鎖水素添加率および芳香環の水素添加率（核水素添加率）は、<sup>1</sup>H-NMRにより測定した。ガラス転移温度は、JIS-K7121に基づく、示差走査熱量計（DSC）により測定した値とする。比重は、JIS-K7112-A法に基づいて測定した。

【0073】（2）軟質重合体の物性は、ガラス転移温度について示差走査熱量計（DSC）により測定した値とする。

【0074】（3）結晶性重合体の物性は、結晶化度について、X線回折法によって測定した値とする。

【0075】（4）樹脂組成物の物性は、メルトフローレートを測定した。JIS-K6719に基づいて、280°C、2.16kgfの荷重で測定した。

【0076】（5）切削加工性は、直径1mmの金属ドリルを用い、直径10mm、長さ10mmの予備成形体ロッドの切断平面部に、切削時の負荷で穴径に変化を来

たすことのない切削速度で穴を貫通させるのに要した時間を測定した。この時間が短い程、切削加工性に優れる。また、得られた予備成形体に旋盤を備えた切削機を用いて外周加工を行い、更に、ドリルを備えた切削機をもちいて穴加工を行い、コネクタ用絶縁部材を得た。これらの加工に要した総合時間が短い程、切削加工性にすぐれる。

【0077】（6）強度は、IZOD衝撃強度について、JIS-K7110にもとづいて測定した。IZOD強度が高い程、耐衝撃強度に優れる。また、強度は直径10mm、長さ10mmの予備成形体ロッドの、外周部を切削により微細加工した際に10個の予備成形体の内、何個に割れ、欠け等の不良が生じたか、確認した。

【0078】

評価はクラックを生じたものが10回試験中、0～1個の場合を○

評価はクラックを生じたものが10回試験中、2～3個の場合を△

評価はクラックを生じたものが10回試験中、4個以上～1個の場合を×として行った。

【0079】（7）摺動性は、JIS-K7218により摩擦係数試験を行った。摩擦係数が小さいほど、摺動性に優れる。

【0080】（8）耐熱性は、ギヤーオープン中で直径10mm、長さ100mmの予備成形体ロッドを100°C、24時間保持した後の最大寸法変化を測定した。耐熱性試験後の試料の反りが少ない程、耐熱性に優れる。

【0081】（9）耐薬品性は、30％硫酸および、28％アンモニア水中に室温で直径10mm、長さ50mmのロッドを20時間浸漬し、外観の変化を確認することにより、耐食性試験を行った。試験後に変色、亀裂などが生じていない程、耐薬品性に優れる。

【0082】

10回試験中、変色、亀裂の確認されたものが0個の場合○

10回試験中、変色、亀裂の確認されたものが1～2個の場合△

10回試験中、変色、亀裂の確認されたものが3個以上の場合×で評価した。

【0083】（10）電気特性は、誘電率、誘電正接、および電圧定在波比の値を測定して評価した。ここで、誘電率、および誘電正接は、JIS-K-6911に従い周波数1MHzで測定した値とする。電圧定在波比は、JIS-C-5402の5.6に従い測定した値とする。

【0084】（参考例1）シクロヘキサン258リットルを装入した反応容器に、常温、窒素気流下でビスクロ[2.2.1]ヘプト-2-エン（以下NBと略す）（118kg）を加え、5分間攪拌を行った。さらにトリイソブチルアルミニウムを系内の濃度が1.0ml/リッ

トルとなるように添加した。続いて、攪拌しながら常圧でエチレンを流通させ系内をエチレン雰囲気とした。オートクレーブの内温を70°Cに保ち、エチレンにて内圧がゲージ圧で6 kg/cm<sup>2</sup> となるように加圧した。10分間攪拌した後、予め用意したイソプロピリデン（シクロペンタジエニル）（インデニル）ジルコニウムジクロリドおよびメチルアルモキサンを含むトルエン溶液5.0リットルを系内に添加することによって、エチレン、NBの共重合反応を開始させた。このときの触媒濃度は、全系に対してイソプロピリデン（シクロペンタジエニル）（インデニル）ジルコニウムジクロリドが0.015 mmol/リットルであり、メチルアルモキサンが7.5 mmol/リットルである。重合中、系内にエチレンを連続的に供給することにより、温度を70°C内圧をゲージ圧で6 kg/cm<sup>2</sup> に保持した。60分後、重合反応をイソプロピルアルコールを添加することにより停止した。脱圧後、ポリマー溶液を取り出し、その後、水1 m<sup>3</sup> に対し濃塩酸5リットルを添加した水溶液と1:1の割合で強攪拌下に接触させ、触媒残渣を水相へ移行させた。この接触混合液を静置したのち、水相を分離除去し、さらに水洗を2回行い、重合液相を精製分離した。

【0085】次いで、精製分離された重合液を3倍量のアセトンと強攪拌下に接触させ、共重合体を析出させた後、固体部（共重合体）を濾過により採取し、アセトンで十分洗浄した。さらに、ポリマー中に存在する未反応のモノマーを抽出するため、この固体部を40 kg/m<sup>3</sup> となるようにアセトン中に投入した後、60°Cで2時間の条件で抽出操作を行った。抽出処理後、固体部を濾過により採取し、窒素流通下、130°C、350 mmHgで12時間乾燥し、エチレン・NB共重合体を得た。

【0086】以上のようにして、得られたエチレン・NB共重合体は、数平均分子量（Mn）は39,000、重量平均分子量（Mw）は95,000、Tgは140°C、比重は1.02、NB含量は53モル%、この樹脂のメルトフローレートは15 g/10 min. であった。

【0087】（参考例2）攪拌翼を備えた1 m<sup>3</sup> 重合器上部からTCDのシクロヘキサン溶液を、重合器内におけるTCDの供給濃度が60 kg/m<sup>3</sup> となるように、連続的に供給した。また重合器上部から触媒として、VO（O・C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>）Cl<sub>2</sub>のシクロヘキサン系溶液を、重合器内のバナジウム濃度が0.9 mmol/m<sup>3</sup> となるように、エチルアルミニウムセキスクロリド（Al（C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>）<sub>1.5</sub> Cl<sub>1.5</sub>）のシクロヘキサン溶液を重合器内のアルミニウム濃度が7.2 mmol/m<sup>3</sup> となるようにそれぞれ重合器内に連続的に供給した。また重合系にバブリング管を用いてエチレンを85 m<sup>3</sup> /時間、窒素を45 m<sup>3</sup> /時間、

水素を6 m<sup>3</sup> /時間の量で供給した。重合器外部に取り付けられたジャケットに熱媒体を循環させた重合系を10°Cに保持しながら共重合反応を行った。上記共重合反応によって生成する共重合体の重合溶液を重合器上部から、重合器内の重合液が常に1 m<sup>3</sup> になるように（すなわち平均滞留時間が0.5時間となるように）連続的に抜き出した。この抜き出した重合液に、シクロヘキサン/イソプロピルアルコール（1:1）混合液を添加して重合反応を停止させた。その後、水1 m<sup>3</sup> に対し濃塩酸5リットルを添加した水溶液と1:1の割合で強攪拌下に接触させ、触媒残渣を水相へ移行させた。この接触混合液を静置したのち、水相を分離除去し、さらに水洗を2回行い、重合液相を精製分離した。

【0088】次いで、精製分離された重合液を3倍量のアセトンと強攪拌下に接触させ、共重合体を析出させた後、固体部（共重合体）を濾過により採取し、アセトンで十分洗浄した。さらに、ポリマー中に存在する未反応のモノマーを抽出するため、この固体部を40 kg/m<sup>3</sup> となるようにアセトン中に投入した後、60°Cで2時間の条件で抽出操作を行った。抽出処理後、固体部を濾過により採取し、窒素流通下、130°C、350 mmHgで12時間乾燥した。

【0089】以上のようにして、得られたエチレン・TCD共重合体は、数平均分子量（Mn）は45,000、重量平均分子量（Mw）は78,000、Tgは140°C、比重は1.02、TCD含量は31モル%、この樹脂のメルトフローレートは28 g/10 min. であった。

【0090】（参考例3）窒素雰囲気下、脱水したシクロヘキサン500重量部に、1-ヘキセン0.56重量部、ジブチルエーテル0.11重量部、トリイソブチルアルミニウム0.22重量部を室温で反応器に入れ混合した後、45°Cに保ちながら、8-メチルテトラシクロ[4.4.0.1<sup>2,5</sup>.1<sup>7,10</sup>]ドデカ-3-エン（以下、MTCDと略す）200重量部および六塩化タングステン0.70重量%トルエン溶液30重量部を2時間かけて連続的に添加し、重合した。シクロヘキサンを移動層とした高速液体クロマトグラフィー（ポリスチレン換算）より、得られたポリマーの数平均分子量（Mn）は、18,000、重量平均分子量（Mw）は、36,200、分子量分布（Mw/Mn）は2.01であった。

【0091】作成した重合反応液を耐圧の水素化反応器に移送し、珪藻土担持ニッケル触媒（日産ガードラー社製；ニッケル担持率58重量%）10重量部を加え、180°C、水素圧45 kgf/cm<sup>2</sup> で10時間反応させた。この溶液を、珪藻土をろ過助剤としてステンレス製金網をそなえたろ過器によりろ過し、触媒を除去した。得られた反応溶液を3000重量部のイソプロピルアルコール中に攪拌下に注いで水素添加物を沈殿させ、

ろ別して回収した。さらに、アセトン500重量部で洗浄した後、1 torr以下、100°Cに設定した減圧乾燥器中で48時間乾燥し、開環重合体水素添加物190重量部を得た。

【0092】得られたMTCD開環重合体水素添加物の主鎖水素添加率は99.9%、数平均分子量(Mn)は、20,400、重量平均分子量(Mw)は、41,200、分子量分布(Mw/Mn)は2.02であった。280°Cにおけるメルトフローレートは、20g/10min.であり、ガラス転移温度は140°C、比重は1.01であった。

#### 【0093】実施例1

参考例1で作製したエチレン・NB系共重合体100重量部に、水素添加スチレン-エチレン-プロピレン-スチレン-ブロック共重合体ゴム(セプトン 2023、クラレ株式会社製、数平均分子量60,000、Tgは少なくとも30°C以下に一点あり、金属元素量約15ppm)30重量部を配合し、窒素雰囲気下、250°Cで二軸押出し機により混練しペレットを作成した。このペレットのメルトフローレート(「MI」ともいう)は1g/10min.であった。

【0094】このペレットを、図2に示すスクリュ径37mmの押出機4のホッパ10から供給し、バレル8の温度を210°Cとし、アダプタ14の温度を240°Cとし、スクリュ6の回転速度を25rpmとして、予備成形体を成形ダイ16から押し出し、コンベア18により搬送した。

【0095】得られた予備成形体は、図1に示すような、直径が10mmであるロッド(円柱体)形状であった。

#### 【0096】(1) 切削加工性

得られた予備成形体の切削加工性を評価したところ、ロッドの切断平面部に対し、良好に穴を貫通させるのに、2.1秒かかり、良好な結果がえられた。上記のようにして、得られた予備成形体に、切削機を用いて、外周部に微細加工を行い、さらに、金属ドリルを備えた切削機を用いて穴加工を行い、コネクタ用絶縁部材を得た。これらの加工に要した総合時間は2.5分であった。

#### 【0097】(2) 強度

得られた予備成形体をそれぞれの試験に適合する試験片として成形し、IZOD衝撃強度を測定したところ、値は20.0kgf/cm<sup>2</sup>であった。また(1)における外周部の微細加工時の割れ、欠けは10回のサンプル中1回確認され、評価は○であった。

#### 【0098】(3) 摺動性

得られた予備成形体の摺動性を評価したところ、動摩擦係数は0.20μであり、良好な結果が得られた。

#### 【0099】(4) 耐熱性

得られた予備成形体の耐熱性を評価したところ、試験後の予備成形体の反りはなく、良好な結果が得られた。

#### 【0100】(5) 耐薬品性

得られた予備成形体の耐薬品性を評価したところ、硫酸、アンモニア水、いずれの薬品に浸漬したものも、変色、亀裂を生じたものは0個であり、良好な結果が得られた。

#### 【0101】(6) 電気特性

(1)で得られたコネクタ用絶縁部材の誘電率は2.21であり、誘電正接は0.0005であり、電圧定在波比は1.11であり、優れた電気特性が得られた。

#### 【0102】実施例2

参考例1で作製したエチレン・NB系共重合体の代わりに、参考例2で作製したエチレン・TCD系共重合体を用いた以外は、前記実施例1と同様にしてペレット化し、予備成形体を得た。このペレットのメルトフローレートは2g/10min.であった。

#### 【0103】(1) 切削加工性

得られた予備成形体の切削加工性を評価したところ、ロッドの切断平面部に対し、良好に穴を貫通させるのに、2.0秒かかり、良好な結果がえられた。上記のようにして、得られた予備成形体に、切削機を用いて、外周部に微細加工を行い、さらに、金属ドリルを備えた切削機を用いて穴加工を行い、コネクタ用絶縁部材を得た。これらの加工に要した総合時間は2.7分であった。

#### 【0104】(2) 強度

得られた予備成形体をそれぞれの試験に適合する試験片として成形し、IZOD衝撃強度を測定したところ、値は21.0kgf/cm<sup>2</sup>であった。また(1)における外周部の微細加工時の割れ、欠けはなく、評価は○であった。

#### 【0105】(3) 摺動性

得られた予備成形体の摺動性を評価したところ、動摩擦係数は0.21μであり、良好な結果が得られた。

#### 【0106】(4) 耐熱性

得られた予備成形体の耐熱性を評価したところ、試験後の予備成形体の反りはなく、良好な結果が得られた。

#### 【0107】(5) 耐薬品性

得られた予備成形体の耐薬品性を評価したところ、硫酸、アンモニア水、いずれの薬品に浸漬したものも、変色、亀裂を生じたものは0個であり、良好な結果が得られた。

#### 【0108】(6) 電気特性

(1)で得られたコネクタ用絶縁部材の誘電率は2.22であり、誘電正接は0.0005であり、電圧定在波比は1.15であり、優れた電気特性が得られた。

#### 【0109】実施例3

参考例1で作製したエチレン・NB系共重合体の代わりに、参考例3で作製したMTCD開環重合体水素添加物を用いた以外は、前記実施例1と同様にしてペレット化し、予備成形体を得た。このペレットのメルトフローレートは4g/10min.であった。

## 【0110】(1) 切削加工性

得られた予備成形体の切削加工性を評価したところ、ロッドの切断平面部に対し、良好に穴を貫通させるのに、2.0秒かかり、良好な結果がえられた。上記のようにして、得られた予備成形体に、切削機を用いて、外周部に微細加工を行い、さらに、金属ドリルを備えた切削機を用いて穴加工を行い、コネクタ用絶縁部材を得た。これらの加工に要した総合時間は2.5分であった。

## 【0111】(2) 強度

得られた予備成形体をそれぞれの試験に適合する試験片として成形し、IZOD衝撃強度を測定したところ、値は21.0kgf/cm<sup>2</sup>であった。また(1)における外周部の微細加工時の割れ、欠けはなく、評価は○であった。

## 【0112】(3) 摺動性

得られた予備成形体の摺動性を評価したところ、動摩擦係数は0.20μであり、良好な結果が得られた。

## 【0113】(4) 耐熱性

得られた予備成形体の耐熱性を評価したところ、試験後の予備成形体の反りはなく、良好な結果が得られた。

## 【0114】(5) 耐薬品性

得られた予備成形体の耐薬品性を評価したところ、硫酸、アンモニア水、いずれの薬品に浸漬したのも、変色、亀裂を生じたものは0個であり、良好な結果が得られた。

## 【0115】(6) 電気特性

(1)で得られたコネクタ用絶縁部材の誘電率は2.15であり、誘電正接は0.0004であり、電圧定在波比は1.10であり、優れた電気特性が得られた。

## 【0116】実施例4

実施例1の水素添加スチレン-エチレン-プロピレン-スチレン・ブロック共重合体ゴムの代わりに、結晶化度30%のポリエチレン20重量部を配合し、その他は実施例1と同様にしてペレット化し、予備成形体を得た。このペレットのメルトフローレートは3g/10min.であった。

## 【0117】(1) 切削加工性

得られた予備成形体の切削加工性を評価したところ、ロッドの切断平面部に対し、良好に穴を貫通させるのに、2.6秒かかり、良好な結果がえられた。上記のようにして、得られた予備成形体に、切削機を用いて、外周部に微細加工を行い、さらに、金属ドリルを備えた切削機を用いて穴加工を行い、コネクタ用絶縁部材を得た。これらの加工に要した総合時間は2.5分であった。

## 【0118】(2) 強度

得られた予備成形体をそれぞれの試験に適合する試験片として成形し、IZOD衝撃強度を測定したところ、値は18.0kgf/cm<sup>2</sup>であった。また(1)における外周部の微細加工時の割れ、欠けは10回のサンプル中一回確認され、評価は○であった。

## 【0119】(3) 摺動性

得られた予備成形体の摺動性を評価したところ、動摩擦係数は0.22μであり、良好な結果が得られた。

## 【0120】(4) 耐熱性

得られた予備成形体の耐熱性を評価したところ、試験後の予備成形体の反りはなく、良好な結果が得られた。

## 【0121】(5) 耐薬品性

得られた予備成形体の耐薬品性を評価したところ、硫酸、アンモニア水、いずれの薬品に浸漬したのも、変色、亀裂を生じたものは0個であり、良好な結果が得られた。

## 【0122】(6) 電気特性

(1)で得られたコネクタ用絶縁部材の誘電率は2.20であり、誘電正接は0.0005であり、電圧定在波比は1.12であり、優れた電気特性が得られた。

## 【0123】比較例1

水素添加スチレン-エチレン-プロピレン-スチレン・ブロック共重合体を添加しなかった以外は前記実施例1と同様にしてペレット化し、予備成形体を得た。

## 【0124】(1) 切削加工性

得られた予備成形体の切削加工性を評価したところ、ロッドの切断平面部に対し、良好に穴を貫通させるのに、2.2秒かかり、良好な結果がえられた。上記のようにして、得られた予備成形体に、切削機を用いて、外周部に微細加工を行い、さらに、金属ドリルを備えた切削機を用いて穴加工を行い、コネクタ用絶縁部材を得た。これらの加工に要した総合時間は3.2分であった。

## 【0125】(2) 強度

得られた予備成形体をそれぞれの試験に適合する試験片として成形し、IZOD衝撃強度を測定したところ、値は5.9kgf/cm<sup>2</sup>であった。また(1)における外周部の微細加工時の割れ、欠けは10回のサンプル中4回確認され、評価は×であった。

## 【0126】(3) 摺動性

得られた予備成形体の摺動性を評価したところ、動摩擦係数は0.23μであり、良好な結果が得られた。

## 【0127】(4) 耐熱性

得られた予備成形体の耐熱性を評価したところ、試験後の予備成形体の反りはなく、良好な結果が得られた。

## 【0128】(5) 耐薬品性

得られた予備成形体の耐薬品性を評価したところ、硫酸、アンモニア水、いずれの薬品に浸漬したのも、変色、亀裂を生じたものは0個であり、良好な結果が得られた。

## 【0129】(6) 電気特性

(1)で得られたコネクタ用絶縁部材の誘電率は2.19であり、誘電正接は0.0005であり、電圧定在波比は1.11であり、優れた電気特性が得られた。

## 【0130】比較例2

水素添加スチレン-エチレン-プロピレン-スチレン・ブ

ロック共重合体を添加しなかった以外は前記実施例2と同様にしてペレット化し、予備成形体を得た。

【0131】(1) 切削加工性

得られた予備成形体の切削加工性を評価したところ、ロッドの切断平面部に対し、良好に穴を貫通させるのに、2.4秒かかり、良好な結果がえられた。上記のようにして、得られた予備成形体に、切削機を用いて、外周部に微細加工を行い、さらに、金属ドリルを備えた切削機を用いて穴加工を行い、コネクタ用絶縁部材を得た。これらの加工に要した総合時間は3.1分であった。

【0132】(2) 強度

得られた予備成形体をそれぞれの試験に適合する試験片として成形し、IZOD衝撃強度を測定したところ、値は $6.2 \text{ kg f/cm}^2$ であった。また(1)における外周部の微細加工時の割れ、欠けは10回のサンプル中4回確認され、評価は×であった。

【0133】(3) 摺動性

得られた予備成形体の摺動性を評価したところ、動摩擦係数は $0.22 \mu$ であり、良好な結果が得られた。

【0134】(4) 耐熱性

得られた予備成形体の耐熱性を評価したところ、試験後の予備成形体の反りはなく、良好な結果が得られた。

【0135】(5) 耐薬品性

得られた予備成形体の耐薬品性を評価したところ、硫酸、アンモニア水、いずれの薬品に浸漬したのも、変色、亀裂を生じたものは0個であり、良好な結果が得られた。

【0136】(6) 電気特性

(1)で得られたコネクタ用絶縁部材の誘電率は2.20であり、誘電正接は0.0005であり、電圧定在波比は1.14であり、優れた電気特性が得られた。

【0137】比較例3

水素添加スチレン-エチレン-プロピレン-スチレン・ブロック共重合体を添加しなかった以外は前記実施例3と同様にしてペレット化し、予備成形体を得た。

【0138】(1) 切削加工性

得られた予備成形体の切削加工性を評価したところ、ロッドの切断平面部に対し、良好に穴を貫通させるのに、2.3秒かかり、良好な結果がえられた。上記のようにして、得られた予備成形体に、切削機を用いて、外周部に微細加工を行い、さらに、金属ドリルを備えた切削機を用いて穴加工を行い、コネクタ用絶縁部材を得た。これらの加工に要した総合時間は3.3分であった。

【0139】(2) 強度

得られた予備成形体をそれぞれの試験に適合する試験片として成形し、IZOD衝撃強度を測定したところ、値は $7.1 \text{ kg f/cm}^2$ であった。また(1)における外周部の微細加工時の割れ、欠けは10回のサンプル中4回確認され、評価は×であった。

【0140】(3) 摺動性

得られた予備成形体の摺動性を評価したところ、動摩擦係数は $0.21 \mu$ であり、良好な結果が得られた。

【0141】(4) 耐熱性

得られた予備成形体の耐熱性を評価したところ、試験後の予備成形体の反りはなく、良好な結果が得られた。

【0142】(5) 耐薬品性

得られた予備成形体の耐薬品性を評価したところ、硫酸、アンモニア水、いずれの薬品に浸漬したのも、変色、亀裂を生じたものは0個であり、良好な結果が得られた。

【0143】(6) 電気特性

(1)で得られたコネクタ用絶縁部材の誘電率は2.13であり、誘電正接は0.0004であり、電圧定在波比は1.10であり、優れた電気特性が得られた。

【0144】比較例4

平均粒径 $25 \mu\text{m}$ のPTFE成形用微粉末(ダイキン工業社製の製品番号ポリフロンM12)を、圧縮成形機を用い、予備成形圧力 $200 \text{ kg/cm}^2$ 、保圧時間10分、 $25^\circ\text{C}$ で成形し、予備ロッドを得、これを電気炉で $370^\circ\text{C}$ で15時間焼成して、図3に示すような、直径10mmのロッド(円柱体)形状の予備成形体を得た。

【0145】(1) 切削加工性

得られた予備成形体の切削加工性を評価したところ、ロッドの切断平面部に対し、良好に穴を貫通させるのに、6.5秒かかり、実施例1~4に対し著しく時間がかかった。上記のようにして、得られた予備成形体に、切削機を用いて、外周部に微細加工を行い、さらに、金属ドリルを備えた切削機を用いて穴加工を行い、コネクタ用絶縁部材を得た。これらの加工に要した総合時間は8.9分であり、実施例1~4に対し、著しく時間がかかった。

【0146】(2) 強度

ロッド形状の予備成形体を得たものと同条件下において別途、それぞれの試験に適合する試験片として成形し、IZOD衝撃強度を測定したところ、値は $17.5 \text{ kg f/cm}^2$ であった。また(1)における外周部の微細加工時の割れ、欠けは10回のサンプル中1回確認され、評価は○であった。

【0147】(3) 摺動性

得られた予備成形体の摺動性を評価したところ、動摩擦係数は $0.21 \mu$ であり、良好な結果が得られた。

【0148】(4) 耐熱性

得られた予備成形体の耐熱性を評価したところ、試験後の予備成形体の反りはなく、良好な結果が得られた。

【0149】(5) 耐薬品性

得られた予備成形体の耐薬品性を評価したところ、硫酸、アンモニア水、いずれの薬品に浸漬したのも、変色、亀裂を生じたものは0個であり、良好な結果が得られた。

## 【0150】(6)電気特性

(1)で得られたコネクタ用絶縁部材の誘電率は2.1であり、誘電正接は0.0003であり、電圧定在波比は1.10であり、優れた電気特性が得られた。

\*【0151】なお、得られたコネクタ用絶縁部材の各種特性を表1に示す。

## 【0152】

## 【表1】

実施例一覧	使用重合体	実施例1			実施例2			実施例3			実施例4		
		参考例1	参考例2	参考例3	参考例1	参考例2	参考例3	参考例1	参考例2	参考例3	参考例1	参考例2	参考例3
樹脂の物性	Mn	38000	45000	18000	38000	45000	18000	38000	45000	18000	38000	45000	18000
	Mw	95000	78000	36200	95000	78000	36200	95000	78000	36200	95000	78000	36200
	重量添加率 (%)	—	—	99.9	—	—	99.9	—	—	99.9	—	—	99.9
	比重	1.02	1.02	1.01	1.02	1.02	1.01	1.02	1.02	1.01	1.02	1.02	1.01
配剤	J'の転移温度 (°C)	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140
	MI (280°C)	15	28	20	15	28	20	15	28	20	15	28	20
	軟質重合体	SEPS	SEPS	SEPS	SEPS	SEPS	SEPS	SEPS	SEPS	SEPS	SEPS	SEPS	SEPS
	結晶性重合体	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
予備成形体物性	配合量	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	MI (280°C)	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4
	120D強度 (kgf/cm <sup>2</sup> )	20.0	21.0	21.0	20.0	21.0	21.0	20.0	21.0	21.0	20.0	21.0	21.0
	加工割れ評価	(1/10回)	(0/10回)	(0/10回)	(1/10回)	(0/10回)	(0/10回)	(4/10回)	(4/10回)	(4/10回)	(4/10回)	(4/10回)	(4/10回)
	熱安定性評価 (熱安定性評価)	0.20μ	0.21μ	0.20μ	0.20μ	0.21μ	0.20μ	0.23μ	0.22μ	0.21μ	0.23μ	0.22μ	0.21μ
	耐熱性評価	試験後の反りは観察されず良好	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	耐薬品性評価 (酢酸)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	耐薬品性評価 (硝酸)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	耐薬品性評価 (アセトン)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	切断加工性	2.1sec	2.0sec	2.0sec	2.1sec	2.0sec	2.0sec	3.0sec	3.0sec	3.1sec	3.0sec	3.0sec	3.1sec
コネクタ用絶縁部材の物性	誘電率	2.21	2.22	2.15	2.21	2.22	2.15	2.19	2.20	2.13	2.19	2.20	2.11
	誘電正接	0.0005	0.0005	0.0004	0.0005	0.0005	0.0004	0.0005	0.0005	0.0004	0.0005	0.0005	0.0003
	電圧定在波比	1.11	1.15	1.10	1.11	1.15	1.10	1.11	1.14	1.10	1.11	1.14	1.10

## 【0153】考察

実施例1～4と比較例4との比較に示すように、脂環式構造含有重合体樹脂と軟質重合体もしくは結晶性重合体とからなる樹脂組成物は、比較例4のフッ素樹脂 (PT

FE) からなる予備成形体と、ほぼ同等の各種特性を保持しながら、切削加工性に極めて優れていた。

【0154】また、実施例1～4と比較例1～3との比較に示すように、脂環式構造含有重合体樹脂は、軟質重

合体もしくは結晶性重合体を配合することにより、切削加工性の改善が見られ、更に強度物性がほぼフッ素樹脂（PTFE）程度に改善されていることが判る。

【0155】

【発明の効果】本発明によれば、フッ素樹脂と同程度以上の耐熱性、耐薬品性および電気特性などの諸特性を有しながら、特に、切削加工性および強度に優れた予備成形体および切削加工品の製造方法を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る切削用予備成形体の一実施形態を示す概略斜視図である。

【図2】図1の切削用予備成形体を製造するための成形装置の一例を示す概略図である。

\* 【符号の説明】

- 2…成形装置
- 4…押出機
- 6…スクリュ
- 8…バレル
- 10…ホッパ
- 12…吐出口
- 14…アダプタ
- 16…成形ダイ
- 18…搬送ローラ
- 20…被加工体
- 22…成形ダイの流路
- 30…切削用予備成形体

【図1】

【図2】

図 1

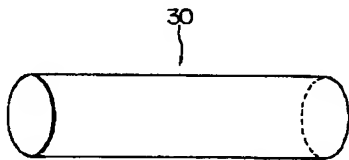
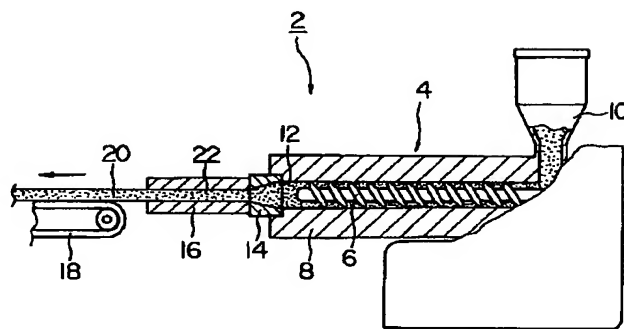


図 2



フロントページの続き

Fターム(参考) 4F201 AA03 AA45 AA47F AA49  
 AG14 AH33 BA03 BC01 BC02  
 BC12 BC15 BC37 BM06 BM14  
 4J002 AC032 AC062 AC072 BB032  
 BB041 BB122 BB152 BB182  
 BD122 BE022 BF022 BK001  
 BK002 BP012 CD002 CE001  
 CE002 CH022 CH072 FD010  
 FD070 FD090 FD100 FD160  
 FD320 GQ00 GQ01